

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-105196

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

G01N 21/78

G01N 21/15

G01N 21/27

(21)Application number : 10-274610

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.09.1998

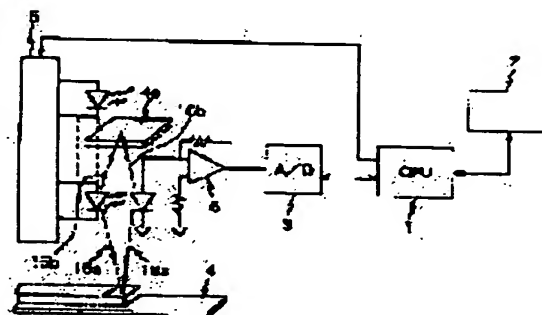
(72)Inventor : MINESHIMA TETSUYA

(54) PHOTOMETER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically adjust the quantity of light of a light source, and to automatically detect the deterioration of the light source by allowing each of at least two light sources used for one wavelength to independently emit light for correcting and measuring.

SOLUTION: A photometer for measuring the color development of a specimen 4 in clinical inspection or the like has a plurality of LEDs for one wavelength, for example, being pulsively lit as a light source 5. Then, in preparation operation before operation, application light 15b is independently applied to a reflection reference plate 4a from each LED of the light source 5, and a specific correction value to each LED is calculated by a CPU 1 according to a luminous intensity signal via an optical converter 6 or the like of reflection light 16b. An alarm or the like regarding the replacement of the light source 5 is also issued according to the relationship between the correction value and the past one. In measurement operation, a measurement value due to the application light 15a from each LED to the specimen 4 is corrected by each correction value. Influence due to the fluctuation section of the quantity of light when the pulse of the LED lights up can be avoided using a double-integration-type A/D converter 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-105196

(P2000-105196A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 1 N	21/78	G 0 1 N 21/78	A 2 G 0 5 4
	21/15	21/15	2 G 0 5 7
	21/27	21/27	B 2 G 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-274610

(22) 出願日 平成10年9月29日 (1998.9.29)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 峯島 哲也

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株

式会社日立製作所計測器事業部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

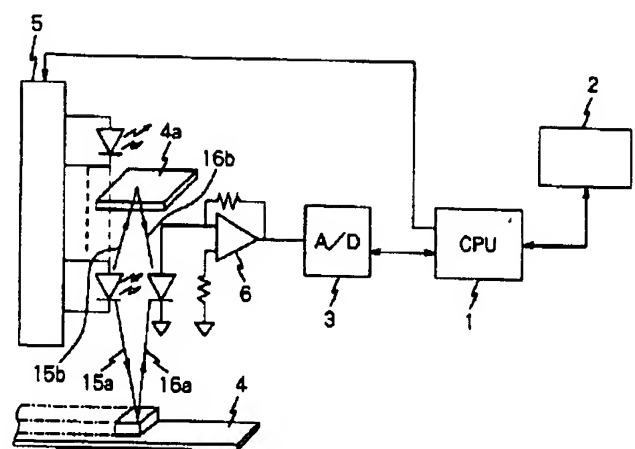
(54) 【発明の名称】 光度計

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、光度計の調整を自動で行い、光源の経年変化、温度変化の影響も自動校正することで安定な測定を長時間維持でき、光源にパルス点灯するLEDを用いた際にはその点灯時の発光量の過渡特性の影響がない光度計を提供することにある。

【解決手段】データ処理及び機構を制御するCPU部、プログラムソフトを格納する記憶装置、A/D変換部に二重積分型A/D変換器、試験片を架設する架設部、光源にパルス点灯するLED、一つの波長に対して最低二つ以上の光源で構成し、光源の調整の自動化、経年変化、温度変化による光源光量の変動の自動校正化、光源

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】データ処理及び機構を制御するCPU部、プログラムソフト・測定結果・測定パラメータを格納する記憶装置、アナログ信号をデジタル化するA/D変換部を備え、検体に浸すことで発色する試薬を含んだ試験紙を一つ以上の種類配置した試験片を架設する架設部、試験片の発色度合いを光源からの光を試験片上の試験紙に当てた反射光の光量を測定する測光部を有し、該測光部は光源に特定の波長のみ発光する波長特性を持つ光源を有し、該光源は一つの波長に対して二つ以上の光源で構成される光度計において、光度計の動作前に単独で全ての光源からの反射光を測定し、同一波長の光源で光量の値が同値となるような補正値をCPU部で各々の光源に対して算出し、サンプルの測定時にこの補正値を各々の光源の測定値に対応させて用いることを特徴とする光度計。

【請求項2】請求項1項記載の装置において、光源に白色光を用い受光部に特定の波長以外を減衰させる手段を用いることで、受光部に波長特性を持たせたことを特徴とする光度計。

【請求項3】請求項1項記載の装置において、光源の経年劣化および光学系の汚れによる光量低下を、各々の光源ランプの補正データを経時的に保存させておき、補正値算出時にその変動を保存している補正値からその補正値の変動を表す近似曲線の式を算出し、その近似曲線の式上の値でチェックすることを特徴とする光度計。

【請求項4】請求項1項記載の装置において、光源にパルス点灯するLED、A/D変換部に二重積分型A/D変換器を使用することにより、LED点灯時の光量変動区間を避け光量の安定な区間で連続的にデータ測定することを特徴とする光度計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光度計及びそれを用いた分析装置に係わり、特に尿や血液などの生体試料を試薬が含浸されている試験片を用いて分析する場合に適用するのに好適な装置に関する。

【0002】

【従来の技術】病院の臨床検査では、尿サンプルや血液サンプル中の複数の分析項目を簡便に検査するために、しばしば試験片を用いる。試験片はプラスチック等からなる細長い板状のストリップに試薬を含浸させた被検層を複数貼着したものである。

【0003】このような試薬片を架設して測定する光度計としては、特開昭61-13136号公報が知られている。この先行技術では、同一の波長で二個以上の光源を用いる構成を示している。しかし特開昭61-13136号公報に示されている光度計は、光源それぞれの光量のばらつきについて考慮しない構成になっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】光度計において一つの波長に対して複数の光源を用いる場合、各々を同時発光させる時それぞれの光量を同一にすべく光量調整を必要とする問題があった。

【0005】また光源は経年変化および温度により光量を変化させる、このことにより光源の光量は変化してしまい各々の光源の光量バランスが揃わなくなる問題があった。

【0006】また光源にLEDをパルス点灯させて用いる場合、LEDの光量は変動する区間と安定する区間があり変動する区間での測定に問題があった。

【0007】本発明の目的は、光源光量の自動調整、経年変化および温度変化の自動校正、パルス点灯するLED光源を用いた時の安定な測定をすることができる光度計を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を達成するために、光度計の動作準備時毎に、同一波長複数の光源を同時に点灯せず光度計に装着した反射基準板上で各々の光源を単独で点灯させ、その反射光を測定しA/D変換をした値を測定値とする。この測定値を用い各光源の測定値が同一になるように校正をする補正値をCPU部にて各々算出する。測定対象物の測定時には、同様に各々の光源を単独で点灯させ、その反射光を測定しA/D変換をした値を測定値とする。デジタル化した測定対象物の測定値に補正値を与えて演算することで光度計の光源の光量調整および外気温度・光度計内温度の変化による光源の光量変動の校正を自動化したものである。また、光源の経年劣化度合いを検知するためには、補正値を保存しておきその変動の傾向を統計的に算出して補正値算出時に経年劣化度合いをチェックするようにしたものである。

【0009】更に、LEDを光源としてパルス点灯させた場合の光量の変動区間の影響を避けるために、A/D変換部に二重積分型を採用し測定時間と二値化時間のタイミングとLEDの点灯タイミングを同期させることで、光量の変動区間を避け、光量の安定区間に連続的に測定をするようにしたものである。

【0010】即ち、光度計の動作準備動作で、光度計内の反射基準板に対して光源各々を単独で発光させることで、光源各々の光量を測定することができる。この光源各々の測定値をA/D変換器によりデジタル化することにより、この光源各々の測定値をCPU部で演算処理することができる。これにより光度計の光源各々のばらつき調整の自動化、動作時の外気温・光度計内温度での光度計の光源の光量の補正ができる。

【0011】光源の光量は経年劣化で低下する。この変化を測定時の補正値を保存してその値をCPU部で近似曲線式を算出することで、その光源の補正値の変動の傾向に

することで正確な光源の劣化度合いを知ることができる。

【0012】二重積分型A/D変換器は、測定と二値化の二つの動作を行いA/D変換動作をする。これによりパルス点灯するLEDの点灯タイミングと二値化タイミングの同期を取ることに、LED点灯初期の光量変動区間の時間にデータを測定せずにLED点灯後期の光量の安定している区間で測定するので、光源の光量変動区間を避けて測定できるので安定した測定ができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図1、図2、図3、図4、図5、図6により説明する。

【0014】図1は光度計の構成を示す。光源5はパルス点灯するLEDである。このLEDは特定の波長のみを発光する特性を持っている。また、一波長に対して二つ以上のLEDを有している。光変換部6は、光受光部にフォトダイオードを用い、光⇒電流⇒電圧と変換し光量を電圧に変換する。A/D変換器3は、光変換部6からのアナログ電圧信号を二値化する。変換方式は二重積分型を用いている。CPU1は、各機構の制御・測定データの演算/管理・光源5の補正值管理を行い、記憶装置2にそのプログラムと、測定データ・測定パラメータ・光源補正值を格納する。試験片4は、検体に浸すことで発色する試薬を含んだ試験紙を一つ以上の種類配置している。反射基準板4aは、光学的・経年的にその表面の光の反射率が安定であり光源5のLEDの光量の安定度を比較するものである。

【0015】図3で示すように光度計を動作させる時は、1. 動作前準備動作、2. サンプル測定を行う。動作前準備動作では、まず各機構のリセットを行い反射基準板によるLEDの補正值の算出を行う。補正值の算出フローを図4に示す。光源5の全てのLED各々に対してLEDからの照射光15bを反射基準板に照射し、その反射光16bを光変換器6に照射する。この入力をA/D変換器3で二値化してCPUに取り込む。CPUでは同一波長の値が同じになるような補正值を算出する。図7に補正前の測定値の例を示す。

【0016】a, b, cの各値は、補正目標値18との差19を有している。この差が0になるようにa, b, cの値にそれぞれ補正值を算出する。算出した補正值を測定値a, b, cに掛け合わせた補正後の値を図8に示す。a', b', c'は、それぞれ補正後の値でありそのばらつきがなくなっている。

【0017】算出された補正值は過去に算出された補正值も保存しておく。この過去に保存された補正值と今回算出された補正值を用いて過去から現在までの値の遷移状況を示す近似曲線を算出する。算出された式上での今回の校正値を計算する。ここで計算された値と光量劣化を判定するしきい値を比較してしきい値を超えた場合は、アラームを発生させて光源5の交換を光度計の利用

者に知らせる。しきい値を超えていない場合は、今回の補正值を記憶装置2に保存する。

【0018】過去の補正值を用いてその傾向を曲線近似式で表した時の例を図5、図6に示す。図5では最新の校正値13が、しきい値12を超えているが近似曲線17a上ではしきい値を超えていないので光量低下とは判定しない。しかし、図6では最新の校正値14が、しきい値12を超えていないが近似曲線17b上ではしきい値を超えているので光量低下と判定する。以後光度計を動作させるまでは、この補正值を測定した値に掛け合わせることで測定値とする。本実施例によれば光度計の光源のばらつき、温度による光源光量の変動、光源の劣化状況検知を行うことができ安定した測定を行うことができる効果がある。

【0019】図2でパルス点灯している光源5のLEDとA/D変換器3のタイミングを示す。LEDは点灯するとその発光量に変動区間7と安定区間8が存在する。二重積分型A/D変換器3は、時間固定の測定時間9でその入力電圧値により充電電流を変化させ電荷を充電する。二値化時間10では、充電された電荷を定電流で放電して電荷がなくなるまでの時間を測定して二値化をする。このタイミングを図2のように発光量変動区間7と二値化時間10を、発光量安定区間8と測定時間9を合わせるようにする。又、LEDのパルス点灯はA/D変換周期10と同じ周期で行う。本実施例によれば、LEDの発光時の発光量変動区間を回避して安定な測定を連続的に行うことができる効果がある。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、光源の調整を自動化できる。また経年変化、温度変化による光源の光量の変動を自動的に校正できる。光源の劣化を自動的に検出することができる。更にLED点灯時の光量変動区間の影響がなくなるので、試験片を用いた自動分析装置に適用すれば、装置の保守性、安定性が格段に向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した光度計の構成を示す図。

【図2】二重積分型A/D変換タイミングとパルス点灯タイミング及びLEDの光量変動の概略特性図。

【図3】光度計の動作フローチャート。

【図4】補正值算出のフローチャート。

【図5】過去の補正值からその近似曲線を算出した例1を示す特性図。

【図6】過去の補正值からその近似曲線を算出した例2を示す特性図。

【図7】補正前の測定値の例を示す特性図。

【図8】補正後の測定値の例を示す特性図。

【符号の説明】

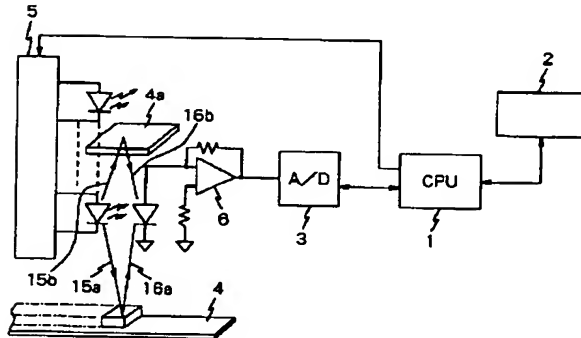
1…CPU、2…記憶装置、3…A/D変換器、4…試験片、4a…反射基準板、5…光源、6…光変換部、7…変動区間、8…安定区間、9…測定時間、10…二値

化時間、11…A/D変換周期、12…しきい値、13…最新の補正值1、14…最新の補正值2、15a…光源から試験片への照射光、15b…光源から反射基準板への照射光、16a…試験片から光変換器への反射光、

16b…反射基準板から光変換器への反射光、17a…補正值の近似曲線の例1、17b…補正值の近似曲線の例2、18…補正目標値、19…測定値と補正值との差。

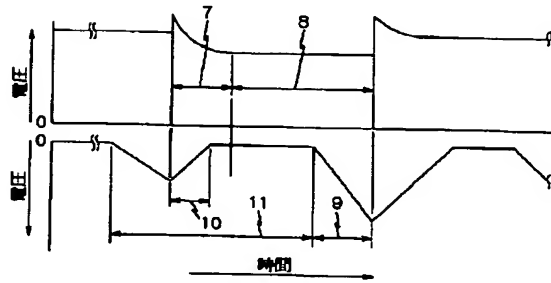
【図1】

図 1



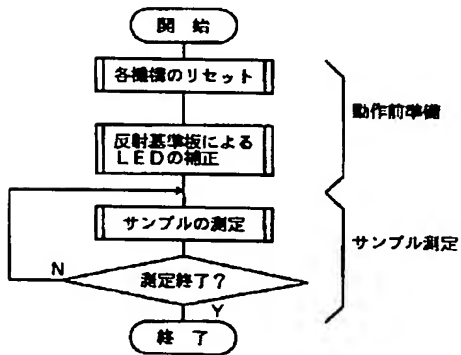
【図2】

図 2



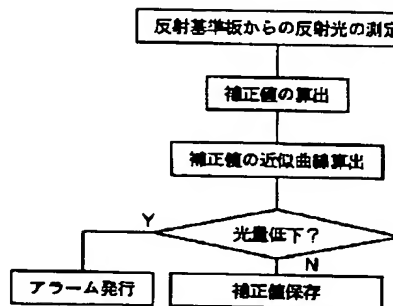
【図3】

図 3



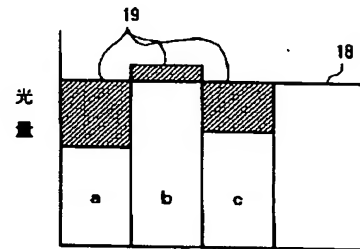
【図4】

図 4



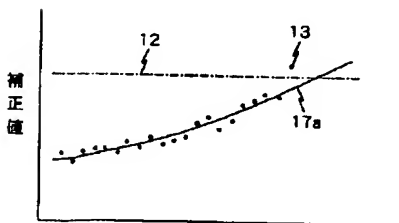
【図7】

図 7



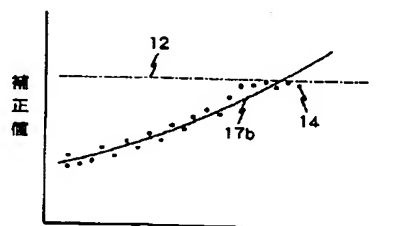
【図5】

図 5



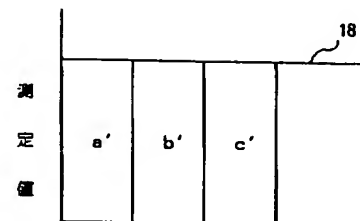
【図6】

図 6



【図8】

図 8



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G054 AA07 CA30 CE01 EA05 EB04
EB05 FA32 FA33 FA34 FA44
FB02 FB03 GA03 GA08 GB01
GE06 JA05 JA08 JA11 JA20
2G057 AA20 AB01 AC01 CB01 DC10
2G059 AA01 BB13 DD03 EE02 FF08
FF12 GG03 GG08 HH02 KK01
MM01 NN07